



19 ES	11 21 22	NUMERO <b>450340</b>	10 A1
		FECHA DE PRESENTACION <b>30 JUL. 1976</b>	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
75-31066	10 Octubre 1975	Francia
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F16H	
54 TITULO DE LA INVENCION		
TRANSFORMADOR DE PAR MECANICO QUE ACTUA POR RETROACCION DIFERENCIAL		
71 SOLICITANTE (S)		
MICHEL COMBASTET		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Neuilly-sur-Seine (Francia) 43, rue de Villiers		
72 INVENTOR (ES)		
el peticionario		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
CARLOS FERNANDEZ CANDELAS		

Desde hace numerosos años se ha estudiado para sustituir a las cajas de cambio de velocidades clásicas, los transformadores de par que presentan la ventaja de utilizar automáticamente al máximo las técnicas del motor manteniendo a este último durante más tiempo dentro del régimen en el que se proporciona el par máximo. Existen transformadores de par hidráulicos y mecánicos. En el momento actual son principalmente los transformadores de par hidráulico los que se encuentran más extendidos. Sin embargo, estos transformadores no resuelven por si solos la supresión de la caja de cambio de velocidad sino con motores calculados muy ampliamente.

Se deja pues sentir la necesidad de aportar un transformador de par sencillo, potente, de un precio razonable y de facil conservación. Es éste el objeto que se ha fijado el presente invento.

En consecuencia, este último se refiere a un transformador de par mecánico que actúa por retroacción diferencial, estando compuesto de dos diferenciales, recibiendo el cárter de la primera diferencial la potencia del eje de entrada y arrastrando el cárter de la segunda el eje de salida receptor de la potencia, teniendo las dos diferenciales sus piñones planetarios acoplados de dos en dos, formando el primer grupo un tren de engranaje de relación  $N$ , siendo  $\frac{M}{N}$  diferente de 1, estando caracterizado este transformador

porque el eje de la entrada es solidario del primer cárter portador del piñón satélite.

Según una característica de este invento, las dos diferenciales están montadas en paralelo.

5 Según otra característica del invento, las dos diferenciales están montadas en serie.

Según otra característica más de este invento, las dos diferenciales están incluidas la una en la otra.

Otras características y ventajas de este invento se deducirán de la descripción que sigue a continuación que  
10 hace referencia al dibujo que figura como anejo y que aclara los ejemplos de realización expresados a título no limitativo. Sobre el dibujo :

La figura 1ª.- es una vista esquemática de un primer ejemplo de realización según el cual las diferenciales  
15 están montadas en paralelo;

La figura 2ª.- aclara esquemáticamente el ejemplo de realización según el cual las diferenciales están montadas en serie;

20 La figura 3ª.- representa un corte axial, vertical de un transformador de par según el invento en el cual las dos diferenciales son incluidas la una en la otra; y

La figura 4ª.- aclara un ejemplo de realización del invento en el cual se utilizan trenes epicicloidales para  
25 la realización de las dos diferenciales.

Se hace referencia en primer lugar a la figura 1ª.-  
 En ella se han representado en (10) y en (11) las dos di-  
 ferenciales que constituyen el transformador según el in-  
 vento. El cárter de entrada (12) de la primera diferencial  
 5 (10) recibe la potencia a transmitir mientras que el cár-  
 ter de salida (13) de la segunda diferencial (11) arrastra  
 al órgano receptor.

Los ejes (14) y (15) conducidos por los piñones pla-  
 netarios (16) y (17) respectivamente desde la primera y la  
 10 segunda diferenciales están acoplados con la ayuda de dos  
 engranajes (18) y (19) ( o trenes de engranajes) de la re-  
 lación M. Los ejes (20) y (21) de los piñones planetarios  
 (22) y (23), respectivamente de las diferenciales (10) y  
 (11), están acoplados por dos engranajes (20) y (21) ( o  
 15 con la ayuda de los trenes de engranaje) de la relación  
 N. La relación  $\frac{M}{N}$  se escoge de modo que sea diferente de 1.

En funcionamiento, cuando el cárter de entrada (12)  
 recibe la potencia a transmitir (velocidad  $V_E$  , par  $C_E$  ),  
 las dos diferenciales así acopladas equilibran el par  $C_S$   
 20 y la velocidad  $V_S$  sobre el cárter de salida (13) para ven-  
 cer al par resistente del órgano receptor. Se obtiene así  
 una variación de la velocidad  $V_S$  ligada con una variación  
 en sentido inverso del par  $C_S$  sin que varien la velocidad  
 de entrada  $V_E$  y el par de entrada  $C_E$ .

25 En el ejemplo de realización representado en la fi-

gura 2ª, las dos diferenciales (10) y (11) están montadas en serie, sus piñones planetarios en relación con (16) y (17) están montados sobre un eje común (26). Los ejes (20) y (15), conducidos respectivamente por los piñones planetarios (22) y (21), respectivamente desde la primera y la segunda diferencial, están acoplados por la ayuda del tren de engranajes (24), (25), (18), (19), los engranajes (18) y (25) están montados sobre un eje común (27). El tren de engranaje (18) y (19) cuenta con una relación  $M$  y el tren (24) , (25) con una relación  $\frac{1}{N}$  siendo  $\frac{M}{N} = 1$ . El funcionamiento de este segundo modo de realización es idéntico al correspondiente al primer modo descrito más arriba.

Con el fin de limitar la obstrucción del transformador se puede examinar el modo de ejecución representado en la figura 3ª, en el cual las dos diferenciales están incluidas la una en la otra.

Sobre esta figura, la primera diferencial se compone de dos piñones satélites (36), (38) del piñón planetario (30) y de una corona de piñón planetario (32). El eje motor (40) es solidario del carter (44) que contiene los piñones satélites (36), (38). El piñón planetario (30) es solidario de un eje central (42).

La segunda diferencial está constituida por dos piñones satélites (31), (33) y dos piñones planetarios (35), (37). El piñón planetario (35) actúa de muñón giratorio

sobre el eje (40) mientras que el piñón planetario (37) es solidario del eje central (42). Los dos piñones satélites (31) y (33) son dirigidos por un cárter (39) que dirige al eje de salida (47) arrastrando al órgano receptor.

El acoplamiento de las dos diferenciales se realiza con la ayuda de los piñones de unión (41) y (43) montados sobre la corona de piñones planetarios (32) de la primera diferencial, estos piñones engranan sobre el engranaje interior de un piñón de transmisión (46) que actúa de muñón giratorio sobre el eje (42), estando el engranaje exterior de este piñón (46) bajo la influencia del piñón planetario (35) de la segunda diferencial. Todo el dispositivo está protegido por un cárter (45).

El funcionamiento de este ejemplo de realización es análogo al descrito más arriba.

Según el invento, se pueden utilizar varios transformadores montados en serie para aumentar la zona de acción de variación de la velocidad, siempre que se conserve una relación  $N$  de valor moderado.

En la práctica, los dos diferenciales serán fácilmente realizadas por dos trenes epicicloidales asociados tal como el que queda representado en el ejemplo de realización de la figura 4ª.

El movimiento motor se aplica a un porta-satélite

(51) cuya misión es análoga a la correspondiente a la del carácter diferencial descrito con anterioridad. Los satélites engranan sobre un piñón que se mueve en la dirección del sol (54) (solidario del piñón (55) del sistema epicycloidal de salida), y sobre una corona (56) con engranaje interior. La corona y el piñón de movimiento en la dirección del sol juegan el papel de piñones planetarios en este sistema; los piñones (57) y (58) son los piñones satélites del tren de salida. Engranán sobre la corona (56) y sobre el piñón (55). El movimiento queda repartido entre el bloque de los piñones (55) y (54) y la corona (56), de tal manera que el porta-satélite (59) queda arrastrado, en el mismo sentido que el porta-satélite de entrada (51) y a una velocidad que depende del par solicitado por la resistencia del eje de salida en la rotación.

El funcionamiento sigue el mismo proceso que en el caso de las diferenciales precedentes, pero la relación  $\frac{M}{N}$  está formada por la relación de los números de dientes de los piñones (54) y (55) con respecto a los dientes que contiene la corona (56).

Entre las posibles aplicaciones del transformador de par según el invento, se puede citar a título de ejemplo :

- la transmisión de movimiento en las máquinas-herramientas,

- la transmisión del par para los vehículos automóviles, velocípedos, vehículos ferroviarios, etc. Para esta última aplicación, se podrá prever un acoplador sobre los medios que aseguran el acoplamiento entre los piñones planetarios;

5 - los tornos de mano, las maquinillas, los aparatos de levantamiento y de manipulación;

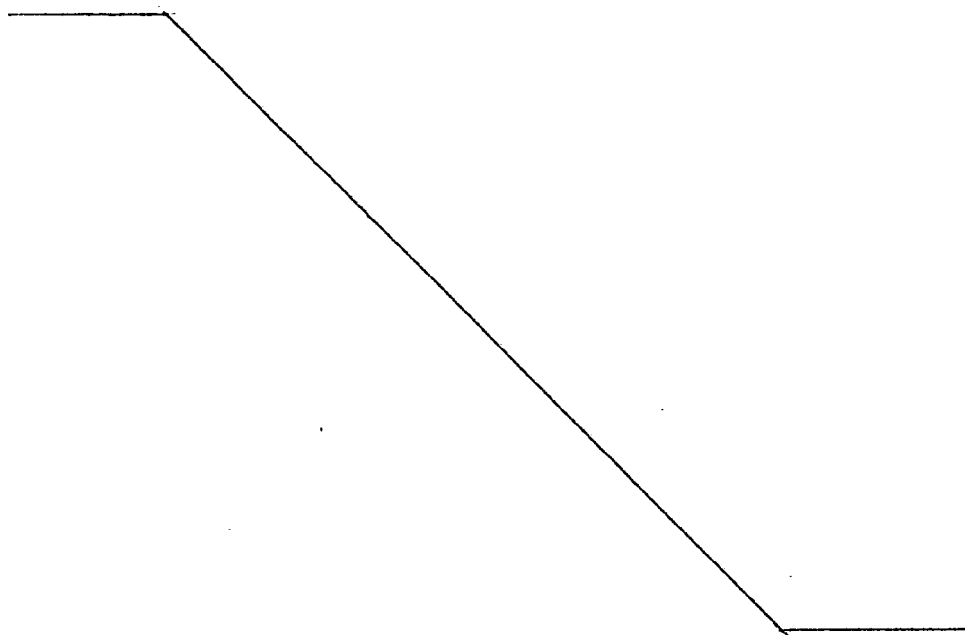
- las máquinas de obras públicas;

- los aparatos de perforación;

10 - la realización de servo-mecanismos;

- la realización de micro-mecanismos para relojería.

Quede bien entendido que el invento no se limita a los diversos ejemplos de realización descritos y representados, si no que engloba en él a todas las variantes.



R E I V I N D I C A C I O N E S

---

1ª.- Transformador de par mecánico que actúa por retroacción diferencial, que se compone de dos diferenciales, el cárter de la primera diferencial recibe la potencia del eje de entrada y el cárter de la segunda arrastra al eje de salida receptor de la potencia, las dos diferenciales tienen sus piñones planetarios acoplados de dos en dos, formando el primer grupo un tren de engranaje de relación M y el segundo grupo un tren de relación N, siendo  $\frac{M}{N}$  diferente de 1, estando caracterizado este transformador porque el eje de la entrada es solidario del primer cárter porta-satélite y el eje de la salida es solidario del segundo cárter porta-satélite.

2ª.- Transformador de par, según la reivindicación 1, caracterizado porque las dos diferenciales están montadas en paralelo.

3ª.- Transformador de par, según la reivindicación 1, caracterizado porque las dos diferenciales están montadas en serie.

4ª.- Transformador de par, según la reivindicación 1, caracterizado porque las dos diferenciales están incluidas la una en la otra.

5ª.- Transformador de par, según la reivindicación 4, caracterizado porque la primera diferencial se compone de dos satélites cuyo cárter es solidario del eje motor, de

  
25

un piñón planetario solidario de un eje central y de una corona planetaria que dirige los piñones de unión; la segunda diferencial se compone de dos satélites cuyo cárter dirige el eje de salida arrastrando al órgano receptor, de un piñón planetario que actúa de muñón giratorio sobre el eje motor y de un piñón planetario solidario del citado eje central, estando asegurada la unión entre las dos diferenciales por los dos piñones de unión que actúan en armonía con un piñón de transmisión relacionado igualmente con uno de los piñones planetarios de la segunda diferencial.

6ª.- Transformador de par, según una cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 5, en el cual las dos diferenciales son realizadas por dos trenes epicicloidales asociados, estando caracterizado este transformador porque los satélites engranan sobre un piñón que se mueve en la dirección del sol solidario del piñón del sistema epicicloidal de salida y sobre una corona con engranaje interior, esta corona y el piñón de movimiento en la dirección del sol constituyen los planetarios y los piñones que engranan sobre la corona y sobre el piñón constituyen los satélites del tren de salida, siendo la relación  $\frac{M}{N}$  igual a la relación del número de dientes de los piñones respecto al número de dientes de la corona.

7ª.- Transformador de par mecánico que actúa por retroacción diferencial.

Todo conforme queda especificado en la presente memoria descriptiva, la cual consta de DIEZ HOJAS escritas a máquina por una sola cara, foliadas y dibujos que se acompañan a la misma.

MADRID,

30 JUL. 1976

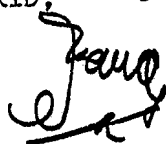
A handwritten signature in cursive script, appearing to read 'Jano' or similar, written over the typed name 'Jano'.A handwritten signature in cursive script, appearing to read 'Jano' or similar, located in the lower-left corner of the page.

Fig. 1

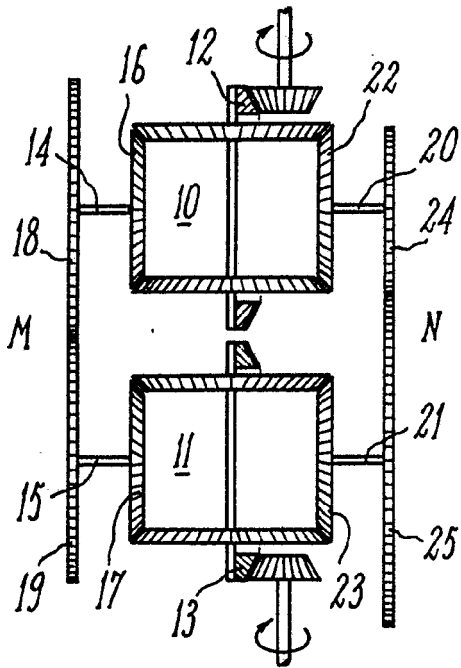
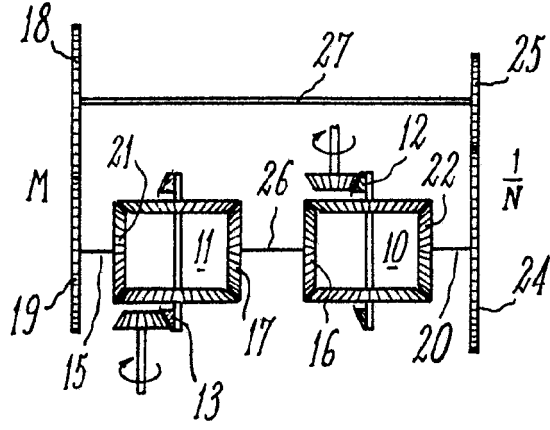


Fig. 2



Madrid Escala variable 3 0 JUL. 1976

*Jana*

Fig. 3

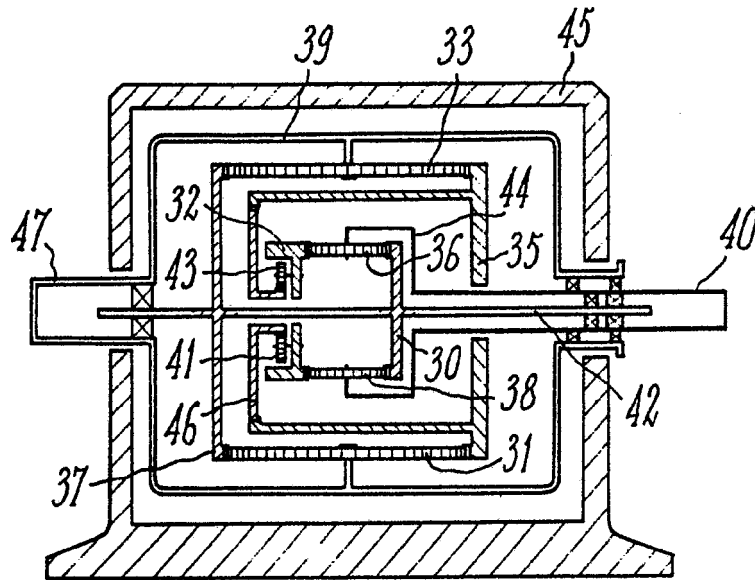
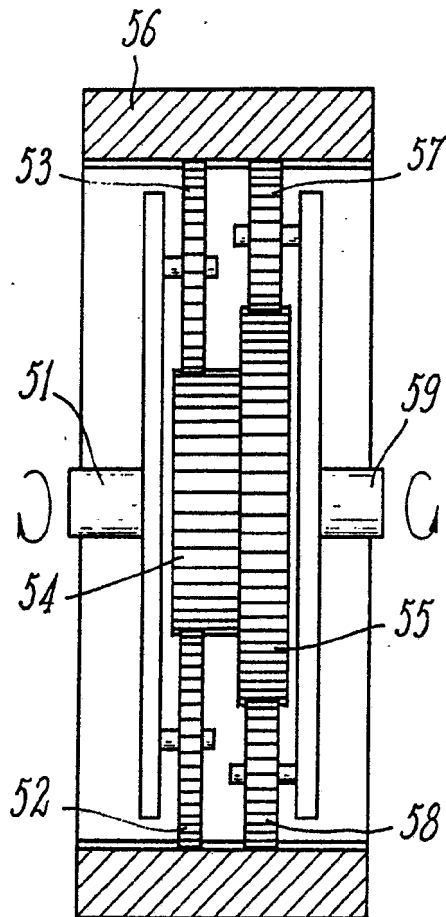


FIG. 4



Escala variable

Madrid

30 JUL. 1976

*Francis*